

Reg:

PCT

21 MAR 2005

10/528571  
PCT/DE 03/00875

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 14 MAY 2003	
WIPO	PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 43 516.2

**Anmeldetag:** 19. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs

**IPC:** B 60 R 21/01

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. April 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

09.09.02 Vg/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

20

Aus DE 198 40 440 A1 ist es bekannt, die abgespeicherte Fahrzeugmasse bei der Steuerung eines Insassenschutzmittels zu berücksichtigen. Aus DE 44 09 711 A1 ist es bekannt, mit einem Lastsensor das tatsächliche Gewicht eines Fahrzeugs zu ermitteln. Dieses Gewicht wird mit einem Sollwert verglichen und in Abhängigkeit davon wird ein Signal erzeugt, das in einer Auswerteeinrichtung für Rückhaltemittel berücksichtigt wird.

Nachteilig an der in DE 44 09 711 A1 vorgestellten Lösung ist, dass der Lastsensor schwer zu realisieren ist und erhebliche bauliche Maßnahmen zu seinem Einsatz am Fahrzeug erfordert.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Bestimmung der Gesamtmasse eines Fahrzeugs zu schaffen, die erheblich einfacher realisierbar ist.

30

Vorteile der Erfindung

35

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass durch eine bereits vorhandene Innenraumsensierung und weitere Gewichtssensoren, die im Fahrzeug zur Erfassung von Beladungen vorgesehen sind sowie einem

abgespeicherten Wert über das Leergewicht des Fahrzeugs eine einfache und genaue Gesamtmassenbestimmung möglich ist. Alternativ ist es möglich, dass Radlagerlastsensoren vorgesehen sind, die ebenfalls zur Ermittlung der Gesamtmasse des Fahrzeugs dienen können. Diese Gesamtmasse kann dann weiteren Fahrzeugsystemen als Parameter zur Verfügung gestellt werden.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs möglich.

Besonders vorteilhaft ist, dass die verteilten Gewichtssensoren zur Ermittlung eines jeweiligen Gewichts eines jeweiligen Insassens und einer Zuladung konfiguriert sind, wobei die Vorrichtung Mittel zur Bestimmung einer Masse aus einem Gewicht aufweist. Damit ist insbesondere die Möglichkeit geschaffen, auch den Massenschwerpunkt zu ermitteln. Alternativ ist es hier möglich, die Gesamtmasse des Fahrzeug über die Radlagerlastsensoren zu ermitteln. Das Einzelgewicht der Räder ist für jedes Fahrzeug bekannt und kann in der Auswertung mit berücksichtigt werden.

Darüber hinaus ist es von Vorteil, dass die verteilten Gewichtssensoren in den Sitzen und an einer Ladefläche, beispielsweise dem Kofferraumboden oder dem Dachgepäckträger, angeordnet sind. Damit ist eine sehr genaue Bestimmung der Gesamtmasse und auch des Massenschwerpunkts möglich.

Weiterhin ist es von Vorteil, dass dieser Massenwert mit einer Relativgeschwindigkeit, die mittels einer Precrashsensorik ermittelt wird, eines Objekts verknüpft wird, um die kinetische Energie bei einem Aufprall zu bestimmen. Dieser Wert ist für Fahrzeugsysteme wie das Rückhaltesystem, die Fahrdynamik oder dem Bremssystem von großer Bedeutung und kann zur Milderung eines Aufpralls verwendet werden. Damit ist insbesondere ein situationsangepasster Einsatz dieser Fahrzeugsysteme möglich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

- Figur 1            ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Fahrzeug,  
Figur 2            ein Flussdiagramm des Ablaufs der auf der erfindungsgemäßen  
5                    Vorrichtung geschieht und  
Figur 3            ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung

10            Seit der Einführung des Beifahrerairbags werden im Zug der Weiterentwicklung von Rückhaltesystemen Sensoren sowie Verfahren im Innenraum aufgebaut, die eine Klassifizierung der Personen durchführen sollen. Im Wesentlichen zielen diese Systeme darauf ab, den Beifahrer in Abhängigkeit seiner Masse entsprechend im Falle eines Aufpralls zu schützen. Hierzu werden zukünftig verschiedene Systeme verfügbar sein, die  
15            die Masse des Insassen messen oder gegebenenfalls schätzen. Andere Verfahren zur Überwachung des Innenraums werden mit Hilfe von Videokameras oder Ultraschallsensorik aufgebaut.

20            Zur Bestimmung der Gesamtmasse eines Fahrzeugs existieren verschiedene Verfahren, die basierend auf dem Reifendruck eine Schätzung der Gesamtmasse durchführen, sowie Verfahren, die über die Federungseigenschaften die Totalmasse schätzen.

Erfindungsgemäß wird nun eine Vorrichtung vorgestellt, die einfacher die Gesamtmasse des Fahrzeugs bestimmt. Dabei wird insbesondere und vorzugsweise die zukünftige Innenraumsensorik eingesetzt, um die Gesamtmasse zu bestimmen. Dabei werden ein abgespeicherter Wert über die Leermasse des Fahrzeugs und ermittelte Werte über die Zuladung des Fahrzeugs addiert, um die Gesamtmasse des Fahrzeugs zu bestimmen. Dabei werden beispielsweise für die Insassen Gewichtssysteme verwendet, die die Masse oder das Gewicht absolut bestimmen. Es wird als durch einfache Summation der  
30            Einzelmassen und anschließende Addition zum Leergewicht, die Gesamtmasse bestimmt.

9  
Eine weitere verbesserte Berechnung kann gegebenenfalls erzielt werden, wenn der Kofferraum und/oder der Gepäckträger ebenfalls mit zusätzlichen Gewichtssensoren versehen wird. Die Messung der Masse am Gepäckträger kann zum Beispiel über vier  
35            Unterlagsscheiben am Fahrzeug erfolgen, oder aber durch die Verwendung von vier

Kraftmessbolzen. Die Bestimmung im Kofferraum kann beispielsweise über eine Drucksensorfolie erfolgen, welche im Kofferraum entsprechend verteilt wird.

Die Gesamtmasse des Fahrzeugs kann ebenfalls über Radlagerlastsensoren ermittelt werden. Das Einzelgewicht der Räder ist für jedes Fahrzeug bekannt und kann in der Auswertung mit berücksichtigt werden. Dadurch erhält man das genaue gemessene Gesamtgewicht des Fahrzeugs mit Insassen und Gepäck.

Der daraus resultierende Vorteil ergibt sich im Falle eines Unfalles. Dort spielt auf Grund der auftretenden kinetischen Energie die Masse eine wichtige Rolle. Die kinetische Energie berechnet sich aus:

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

15

wobei hier m die Gesamtmasse des Fahrzeugs in Kilogramm und v die Geschwindigkeit des Fahrzeugs bzw. Differenzgeschwindigkeit zum Aufprallobjekt in Metern pro Sekunde ist.

20

Wie oben bereits beschrieben, wurde die Gesamtmasse des Fahrzeugs ermittelt und über eine Precrashsensorik erhält man die relative Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der Fahrt zu einem anderen Objekt. Dies ist ein weiterer Eingangsparameter in die Auswerteelektronik zur Bestimmung der kinetischen Energie.

25

Unter Berücksichtigung der Gesamtmasse kann gegebenenfalls eine gezielte Auslösestrategie der Rückhaltesysteme entwickelt werden. Ein weiterer Vorteil ergibt sich zur Bestimmung des Masseschwerpunktes des Fahrzeugs. Da auf Grund der unterschiedlichen Informationen die Verteilung der Masse im Fahrzeug bekannt ist, kann auch der Schwerpunkt des Fahrzeugs besser ermittelt werden. Dies ist neben dem klassischen Crash für Roll-Over-Situationen entscheidend, um das Kippverhalten des Fahrzeugs genauer bestimmen zu können und im entscheidenden Moment die Kopfairbags zu zünden.

30

Neben dem Crashverhalten können auch andere Systeme diese Informationen verwenden. Hierzu zählen zur Verbesserung der fahrdynamischen Eigenschaften bzw. des Bremsverhaltens Systeme wie ABS, ASR, ESP oder der Bremsassistent.

5       Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild die erfindungsgemäße Vorrichtung. In einem Fahrzeug 1 befindet sich eine Auswerteeinheit 2, an die über jeweilige Dateneingänge Gewichtssensoren 3, 4, 5, 6 und 7 angeschlossen sind. Die Gewichtssensoren 3, 4, 5 und 6 sind für Insassenplätze vorgesehen, um das Gewicht der jeweiligen Insassen gegebenenfalls zu ermitteln. Der Gewichtssensor 7 dient dazu, das Gewicht vom Gepäck oder anderen Lagergegenständen zu erfassen. Es können weit mehr, als die hier  
10       dargestellten Gewichtssensoren verwendet werden. Beispielsweise kann auch ein Gewichtssensor für einen Dachgepäckträger vorgesehen sein, der durch entsprechende Unterlagsscheiben realisiert ist.

15       Die Auswerteeinheit 2 verarbeitet die Daten der Gewichtssensoren 3 bis 7 und bestimmt daraus einen Gesamtmassewert. Dieser Gesamtmassewert wird mit einer Leermasse des Fahrzeugs addiert, um die Gesamtmasse des Fahrzeugs zu bestimmen. Das Leergewicht oder die Leermasse des Fahrzeugs ist in der Auswerteeinheit 2 in einem Speicher fest abgelegt. Alternativ ist es möglich, dass Radlagerlastsensoren vorgesehen sind, die das  
20       Gesamtgewicht bzw. die Gesamtmasse des Fahrzeugs ermitteln. Zusätzlich muss dann noch das Gesamtgewicht des Einzelgewichts der Räder mitberücksichtigt werden. Die Gesamtmasse kann dann als Parameter für andere Fahrzeugsysteme verwendet werden. Beispielsweise kann aus der Gesamtmasse in Verbindung mit einer  
      Relativgeschwindigkeit zu einem Aufprallobjekt die kinetische Energie im Aufprall berechnet werden, die für Rückhaltesysteme, Bremssysteme und Fahrdynamiksysteme wichtig ist, um dem Insassen einen möglichst optimalen Schutz zu bieten.

      Figur 2 zeigt in einem Flussdiagramm den Ablauf der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Bei Verfahrensschritt 101 messen die Gewichtssensoren 3 bis 7 das Gewicht, das auf sie ausgeübt wird. Bei Verfahrensschritt 102 führt die Auswerteeinheit 2 eine Addition der  
30       Gewichte durch, die durch die Gewichtssensoren 3 bis 7 bestimmt wurden und bestimmt daraus die entsprechende Masse. In Verfahrensschritt 103 lädt nun die Auswerteeinheit 2 aus einem Speicher das Leergewicht bzw. die Leermasse des Fahrzeugs 1 und addiert dies zu dem gemessenen Gesamtgewicht hinzu, um die Gesamtmasse des Fahrzeugs 1  
35       mit Ladung und Insassen zu bestimmen. Dieser Wert wird dann in Verfahrensschritt 104

an weitere Fahrzeugsysteme weitergegeben, um die Funktionen dieser Fahrzeugsysteme zu optimieren.

Figur 3 zeigt in einem Blockdiagramm die erfindungsgemäße Vorrichtung. An einer Auswerteeinheit 209, die die gemessenen Gewichtswerte aufsummiert, sind die Sensoren 201 bis 207 über jeweilige Dateneingänge angeschlossen. Dabei ermittelt der Sensor 201 die Masse des Fahrers, der Sensor 202 die Masse des Beifahrers, der Sensor 203 die Masse des Beifahrers hinten rechts, der Sensor 204 die Masse des Beifahrers hinten links, der Sensor 205 die Masse des Ladegewichts im Kofferraum, der Sensor 206 die Masse der Last, die auf dem Dachgepäckträger aufgebracht ist und der Sensor 207 kann für weitere Orte im Fahrzeug eingesetzt werden, wo eine Last oder ein Insasse aufgebracht werden kann, beispielsweise in der Mitte im Fonds.

Die Addiereinheit 209 hat über einen weiteren Eingang 208 Anschluss zu einem Speicher 209, in dem das Leergewicht des Fahrzeugs abgelegt ist. Die Addiereinheit 210, eine weitere Berechnungseinheit 212 und eine Schnittstelle 213 befinden sich in einem Fahrzeugsystem 209, das hier die Auswertung durchführt. Die Addiereinheit 210 übergibt den aufaddierten Wert an die Berechnungseinheit 212, an die auch eine Precrashsensorik 211 angeschlossen ist. Die Precrashsensorik 211 liefert an die Berechnungseinheit 212 die Relativgeschwindigkeit zu einem Objekt, mit dem ein Aufprall stattfinden kann. Aus der Gesamtmasse und der Relativgeschwindigkeit berechnet die Berechnungseinheit 212 die kinetische Energie, die bei einem Aufprall mit dem jeweiligen Objekt zu Einsatz kommen würde. Es ist möglich, dass die Berechnungseinheit 212 bzw. die Addiereinheit 210 in einem jeweiligen Fahrzeugsystem integriert ist. Die Berechnungseinheit 212 übergibt dann der Schnittstelle 213 die Werte für die kinetische Energie und die Masse, die die Schnittstelle beispielsweise über einen CAN-Bus 214 an weitere Fahrzeugsysteme verteilt. Zu diesen weiteren Fahrzeugsystemen gehören ABS bzw. ASR, Bremsassistent, ESP oder ein Rückhaltesystem 218. Die Systeme 215 bis 218 können entweder über den CAN-Bus 214 oder über jeweilige Zweidrahtleitungen mit dem Interface 213 verbunden sein.

09.09.02 Vg/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10

1. Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs (1), wobei die Vorrichtung zur Bestimmung der Gesamtmasse eines Fahrzeugs (1) konfiguriert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung verteilte Gewichtssensoren (3 bis 7) zur Ermittlung einer Lademasse und einen Speicher (208) zur Ausgabe der Leermasse des Fahrzeugs (1) aufweist und dass die Vorrichtung zur Weitergabe eines Werts für die Gesamtmasse an wenigstens ein weiteres Fahrzeugsystem (214 bis 218) konfiguriert ist.

15

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dass die verteilten Gewichtssensoren (3 bis 7) zur Ermittlung eines jeweiligen Gewichts eines jeweiligen Insassens und einer Zuladung konfiguriert sind, wobei die Vorrichtung Mittel (209) zur Bestimmung einer Masse aus einem Gewicht aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die verteilten Gewichtssensoren (3 bis 7) in den Sitzen und an einer Ladefläche angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladefläche im Kofferraum angeordnet ist und/oder durch einen Dachgepäckträger verwirklicht ist.

30

5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Fahrzeugsystem mit einer Precrashsensorik verbindbar ist, wobei das wenigstens eine Fahrzeugsystem zur Bestimmung einer kinetischen Energie aus der Gesamtmasse und einem Wert für die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug und einem weiteren Objekt konfiguriert ist.

35



6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Fahrzeugsystem (209) die kinetische Energie und/oder die Gesamtmasse an ein Bremssystem (215, 216) und/oder eine Fahrdynamikregelung (217) und/oder ein Rückhaltesystem (218) weitergibt.
- 5
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Bestimmung des Masseschwerpunkts konfiguriert ist, wobei der Masseschwerpunkt dem wenigstens einen Fahrzeugsystem zugänglich ist.
- 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die verteilten Gewichtssensoren als Radlagerlastsensoren ausgebildet sind.
- 15

09.09.02 Vg/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs

Zusammenfassung

15

Es wird eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Gesamtmasse eines Fahrzeugs (1) vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, dass sie die Leermasse des Fahrzeugs abgespeichert hat und mit verteilten Gewichtssensoren im Fahrzeug verbunden ist, um die geladene Masse im Fahrzeug zu bestimmen. Dazu zählen Insassen und Gepäck oder andere Transportgegenstände. Durch Addition wird die Gesamtmasse bestimmt, wobei gegebenenfalls mit der Masse und einer Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug und einem weiteren Objekt die kinetische Energie berechnet werden kann. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es insbesondere möglich, einen Masseschwerpunkt zu bestimmen.

20

(Figur 3)

30

Fig. 1

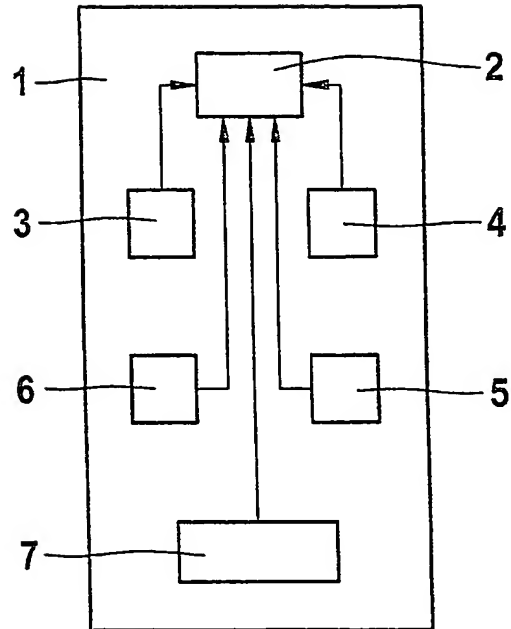
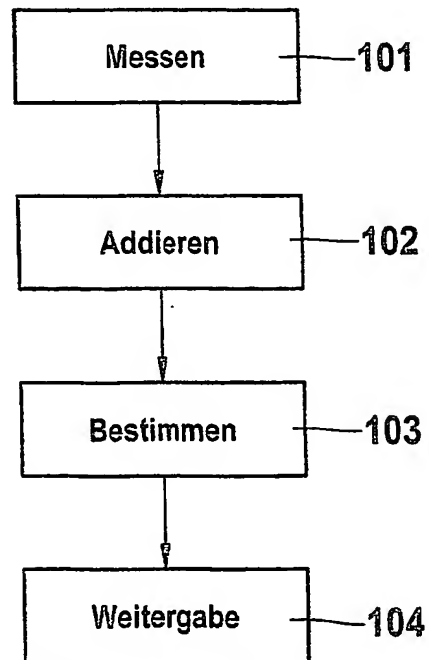


Fig. 2



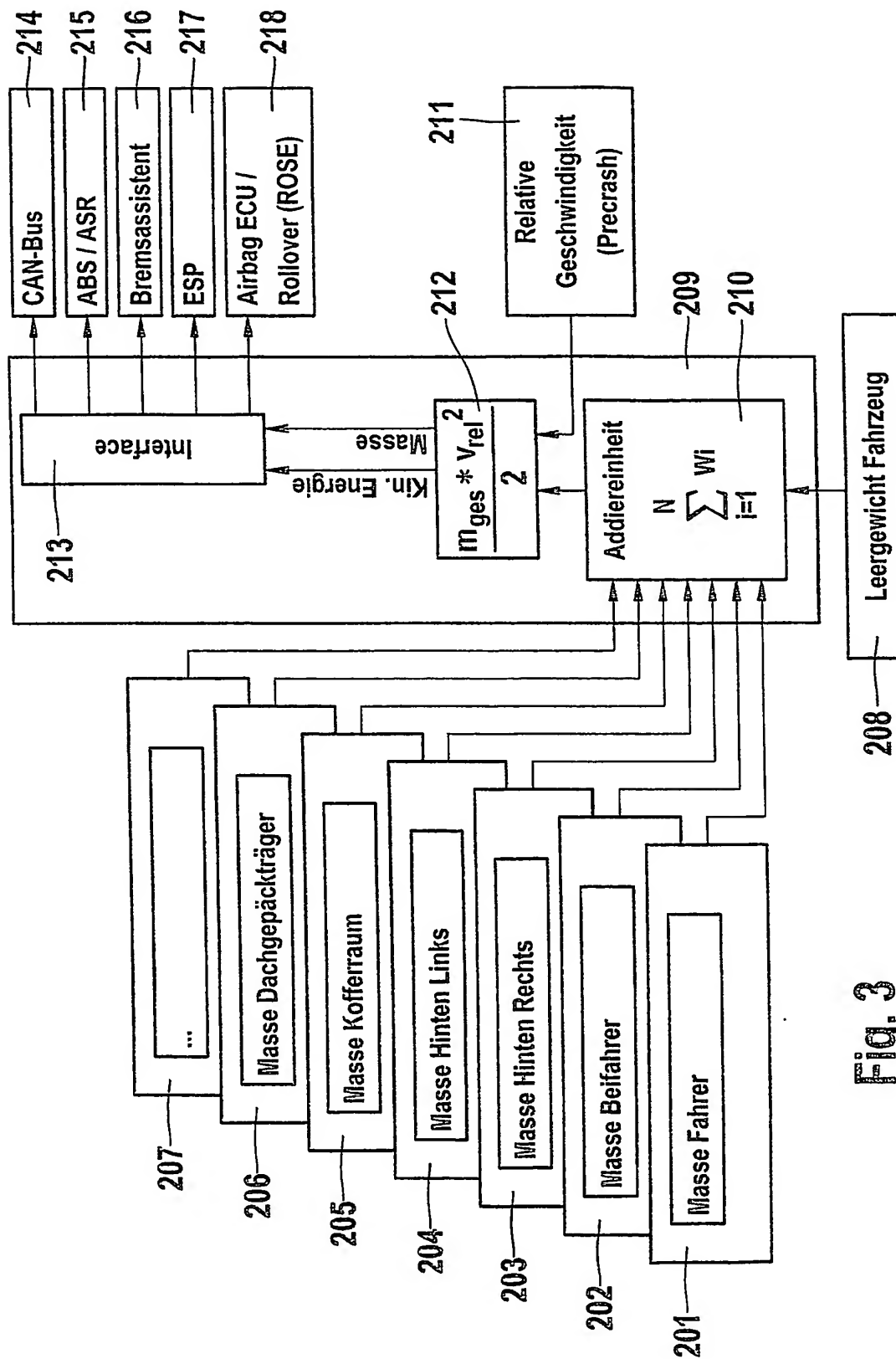


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**